



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06337379 A**(43) Date of publication of application: **06 . 12 . 94**

(51) Int. Cl. **G02C 7/04**  
**G02B 1/04**  
**G02B 1/10**  
**// C09D183/04**

(21) Application number: **05148407**(22) Date of filing: **28 . 05 . 93**(71) Applicant: **NIKON CORP**(72) Inventor: **SHITSUIN TOMOYA**  
**HORIBE TOSHIHIKO**  
**WATANABE KOJI**  
**KONISHI TOSHIO**  
**YASHIRO TORU**(54) **PLASTIC LENS**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a plastic lens having high refractive index in which interference fringes are hardly seen even when a primer layer or both of a primer layer and hard coating layer are formed on a plastic base body, by forming the primer layer having almost same refractive index as the refractive index of the plastic lens base body.

**CONSTITUTION:** Since the refractive index of the plastic lens base is 1.49-1.65, the primer layer is controlled

to 1.49-1.65. Namely, to obtain almost same refractive index of the primer layer as that of the plastic lens base, the difference of the refractive index is specified to 0.03 absolute value, preferably smaller than 0.01. Thickness of the primer layer is controlled to 0.05-5 $\mu$ m, preferably 0.2-3 $\mu$ m. If the film thickness is smaller than 0.05 $\mu$ m, a function as a shock absorbing layer can not be obtd. enough. If it exceeds 5 $\mu$ m, scratching resistance of the hard coating layer decreases as well as the heat resistance and profile irregularity of the primer layer decrease.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-337379

(43) 公開日 平成6年(1994)12月6日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 C 7/04				
G 0 2 B 1/04		8807-2K		
1/10		Z 8807-2K		
// C 0 9 D 183/04	PMS			

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-148407  
(22) 出願日 平成5年(1993)5月28日

(71) 出願人 000004112  
株式会社ニコン  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
(72) 発明者 執印 智哉  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内  
(72) 発明者 堀部 敏彦  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内  
(72) 発明者 渡邊 浩二  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内  
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)  
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチックレンズ

(57) 【要約】

【目的】 プラスチックレンズ基材上にプライマー層またはプライマー層とハードコート層の両方を有していても、干渉縞のみえにくい高屈折率のプラスチックレンズを得ること。

【構成】 プラスチックレンズ基材の屈折率とプラスチックレンズ基材の少なくとも一方の表面上に衝撃吸収層として形成したプライマー層の屈折率をほぼ同等とした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックレンズ基材の少なくとも一方の表面上に衝撃吸収層としてのプライマー層と、耐擦傷性のハードコート層を基材側からこの順で形成したプラスチックレンズにおいて、  
前記プラスチックレンズ基材の屈折率と前記プライマー層の屈折率がほぼ同等であることを特徴とするプラスチックレンズ。

【請求項2】 さらに前記プライマー層の屈折率と前記ハードコート層の屈折率とがほぼ同等であることを特徴とする請求項1に記載のプラスチックレンズ。

【請求項3】 前記ハードコート層の表面上に単層または多層の反射防止層が形成されたことを特徴とする請求項2に記載のプラスチックレンズ。

【請求項4】 前記プライマー層がポリウレタン樹脂を含むことを特徴とする請求項1に記載のプラスチックレンズ。

【請求項5】 前記ハードコート層は下記一般式(I)で表される有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物であることを特徴とする請求項1に記載のプラスチックレンズ。

## 【一般式】



(式中、 $R^1$ 、 $R^2$  は、炭素数1～20のアルキル基、炭素数2～20のアルケニル基、炭素数6～19のアリール基、炭素数7～20のアラルキル基、ハロゲン原子を表す。 $R^3$  は炭素数1～20のアルキル基、炭素数2～20のアシル基、炭素数6～20のアリール基、炭素数7～20のアラルキル基を表す。 $m$ および $n$ は0または1である。)

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は反射防止性を改善し、被覆膜の密着性、耐擦傷性、耐衝撃性、耐候性、耐薬品性、染色性の優れたプラスチックレンズに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、眼鏡レンズ材料として無機ガラスに代わってプラスチックレンズが使用されるようになってきている。プラスチックレンズは従来のガラスレンズに比べて軽量で耐衝撃性に優れており、染色し易い等の点で注目を浴びており、それを受けて低色収差のプラスチックレンズが数多く提供されている。

【0003】一般に、プラスチックレンズは非常に傷つき易いという欠点を有しているため、通常はプラスチックレンズ基材表面上に耐擦傷性のハードコート層が設けられ、場合によりハードコート層の上に表面反射防止のために、無機物質を蒸着した反射防止層が設けられた状態で提供されている。

【0004】プラスチックレンズは一般に、低屈折率の

ものと高屈折率のものとに大別されるが、レンズの厚さを薄くできるなどの長所により、近年、良好な高屈折率のプラスチックレンズの提供が望まれている。

【0005】しかし、高屈折率プラスチックレンズは低屈折率プラスチックレンズよりもろく、耐衝撃性に著しく劣るという欠点がある。そのため、プラスチックレンズ基材とハードコート層の間に耐衝撃性を改善する目的でプライマー層を設けたプラスチックレンズが提供されている。

【0006】具体的には、特開平3-109502号公報に、高屈折率プラスチックレンズ基材とハードコート層の間にプライマー層を設ける方法が開示されている。しかし、この方法では、比較的低屈折率のプライマー層であるため、プラスチックレンズ基材の屈折率とプライマー層の屈折率の差による干渉縞が見え、外観上非常に見苦しいレンズとなる。また、さらにその上に、プライマー層と屈折率の差が大きいハードコート層を設けると干渉縞は一層顕著となる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、プラスチック基材上にプライマー層またはプライマー層とハードコート層の両方を有していても、干渉縞の見えにくい高屈折率のプラスチックレンズを得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1による本発明は、プラスチックレンズ基材の少なくとも一方の表面上に衝撃吸収層としてのプライマー層と、耐擦傷性のハードコート層を基材側からこの順で形成したプラスチックレンズにおいて、前記プラスチックレンズ基材の屈折率と前記プライマー層の屈折率がほぼ同等であることを特徴とするものである。

【0009】請求項2による本発明は、請求項1においてさらに前記プライマー層の屈折率と前記ハードコート層の屈折率とがほぼ同等であることを特徴とするものである。

【0010】請求項3による本発明は、請求項2において前記ハードコート層の表面上に単層または多層の反射防止層が形成されたことを特徴とするものである。

【0011】請求項4による本発明は、請求項1において前記プライマー層がポリウレタン樹脂からなることを特徴とするものである。

【0012】請求項5による本発明は、請求項1において前記ハードコート層は下記一般式(I)で表される有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物であることを特徴とするものである。

## 【一般式】



(式中、 $R^1$ 、 $R^2$  は、炭素数1～20のアルキル基、炭素数2～20のアルケニル基、炭素数6～19のアリール基、炭素数7～20のアラルキル基、ハロゲン原子

を表す。 $R^3$ は炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアシル基、炭素数6~20のアリール基、炭素数7~20のアラルキル基を表す。 $m$ および $n$ は0または1である。)

#### 【0013】

【作用】本発明のプラスチックレンズでは、プラスチックレンズ基材の少なくとも一方の表面上に衝撃吸収層として形成したプライマー層の屈折率とプラスチックレンズ基材の屈折率がほぼ同等であるため、プライマー層の厚さが均一でないプラスチックレンズでも干渉縞を見えにくくすることができる。

【0014】即ち、プラスチックレンズ基材の屈折率とプライマー層の屈折率とがほぼ同じであるため、プラスチックレンズ基材とプライマー層の界面における反射を抑えることとなり、反射光の干渉による縞を見えにくくすることができる。

【0015】通常使用されるプラスチックレンズ基材の屈折率は1.49~1.65の範囲であるから、プライマー層の屈折率も1.49~1.65の範囲に選ぶのがよい。

【0016】本発明の好ましい態様では、プラスチックレンズ基材とプライマー層の屈折率を同等とみなしうるようにするため、両者の屈折率の差を絶対値にして0.03、特に好ましくは0.01より小さくするのがよい。

【0017】プライマー層の厚みは、0.05~5 $\mu$ m、特に好ましくは0.2~3 $\mu$ mの範囲内の間とするのがよい。膜厚が0.05 $\mu$ mより薄いと、衝撃吸収層として十分な機能が得られなくなり、また、5 $\mu$ mを越えると、ハードコート層の耐擦傷性が低減すると共にプライマー層の耐熱性が劣化し、また面精度も著しく劣化する。

【0018】また、プライマー層を構成する樹脂としては、一般に、プラスチックレンズ基材やその上に形成されるハードコート層との密着性が良いことや、衝撃エネルギーを吸収するのに十分な弾性があること等の条件を満たす樹脂であれば、どのような樹脂でも使用することが可能である。

【0019】このような樹脂としては熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよく、具体的には、アクリル酸系樹脂、酢酸ビニルアルコール樹脂、含窒素ビニル系樹脂、アミノ系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、シリコン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、繊維素系樹脂、及びこれらの混合物、共重合体、一部が変性された樹脂等が挙げられる。

【0020】本発明では特に制限しないが、プライマー層は熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。何故なら、熱硬化性樹脂は三次元の網目状構造有しているため弾性に富み、熱可塑性樹脂より耐衝撃性に優れているためである。

【0021】さらに、プライマー層の表面上に耐擦傷性のハードコート層が形成される。この場合、係るハードコート層は好ましくはシリコン系、メラミン系、アクリル系の樹脂のいずれかの樹脂で形成するのがよい。特に好ましくはシリコン系の樹脂がよい。

【0022】また、本発明の硬化被膜中には一般的に表面硬度向上を目的としてよく使用される微粒子状無機物が添加されていても何ら問題はない。ここで微粒子状無機物とは、平均粒子径が約1~300 $\mu$ mのものが好ましく、さらに好ましくは約5~200 $\mu$ mのものが用いられる。

【0023】微粒子状無機物の具体例としては、二酸化ケイ素などの酸化ケイ素化合物、三酸化アルミニウムなどの酸化アルミニウム化合物、二酸化チタンなどの酸化チタン化合物、二酸化ジルコニウムなどの酸化ジルコニウム化合物、二酸化スズなどの酸化スズ化合物、三酸化アンチモン、五酸化アンチモンなどの酸化アンチモン化合物などが挙げられる。

【0024】本発明における硬化被膜はその形成に際して硬化促進、低温硬化などを可能とする目的で各種の硬化剤が含まれていても本発明には何ら問題はない。良く使われる硬化剤としては各種エポキシ樹脂硬化剤、あるいは各種有機ケイ素樹脂硬化剤などが知られている。

【0025】これらの硬化剤の具体例としては、各種の有機酸およびそれらの酸無水物、窒素含有有機化合物、各種金属錯化合物あるいは金属アルコキシドさらにアルカリ金属の有機カルボン酸塩、炭酸塩などの各種塩が挙げられる。

【0026】請求項2による本発明では、プライマー層の屈折率とハードコート層の屈折率がほぼ同等であるため、ハードコート層の表面が均一でないプラスチックレンズでも干渉縞を見えにくくすることができる。

【0027】即ち、プライマー層の屈折率とハードコート層の屈折率がほぼ同じであるため、プライマー層とハードコート層の界面における反射を抑えることとなり、反射光の干渉による縞を見えにくくすることができる。

【0028】ハードコート層の屈折率は通常使用されるプラスチックレンズ基材およびプライマー層の屈折率が1.49~1.65の範囲であるから、この範囲とほぼ同範囲に選ばれる。

【0029】好ましくはプライマー層とハードコート層の屈折率の差を絶対値にして0.01より小さくする。

【0030】更にハードコート層の厚みは、1.0~5 $\mu$ m、特に好ましくは1.5~4 $\mu$ mの間とするのがよい。膜厚が1.0 $\mu$ mより薄いと、耐擦傷性が著しく劣り、また、5 $\mu$ mより厚いと、プライマー層の効果が低減し、耐衝撃性が著しく低下するためである。

【0031】また、請求項3による本発明では、ハードコート層の表面上に単層または多層の反射防止層が形成される。この場合、反射防止層は、金属、金属または半

10

20

30

40

50

金属の酸化物またはフッ化物等の被膜で形成でき、具体的には例えば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等の金属酸化物、 $\text{MgF}_2$ 等の被膜が挙げられる。

【0032】また、請求項4による本発明では、プライマー層に用いる樹脂の種類としてはポリウレタン樹脂を用いるのが好ましい。これは、ポリウレタン樹脂はその原料のポリイソシアナートおよびポリオールに屈折率の調整のための芳香環、イオウ、ハロゲン基等の官能基を適宜含むことができるためである。これにより、プラスチックレンズ基材に合わせて比較的高い屈折率のプライマー層を得ることができる。

【0033】また、請求項5による本発明では、ハードコート層として下記一般式(1)で示される有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物が好ましく用いられる。これにより、メラミン系、アクリル系の樹脂より硬いハードコート層が得られるからである。



(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ は、炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアルケニル基、炭素数6~19のアリール基、炭素数7~20のアラルキル基、ハロゲン原子を表す。 $\text{R}^3$ は炭素数1~20のアルキル基、炭素数2~20のアシル基、炭素数6~20のアリール基、炭素数7~20のアラルキル基を表す。 $m$ および $n$ は0または1である。)

【0034】また、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ は置換されていてもよく、そのような場合、置換基の具体例としては、ヒドロキシ基；アミノ基、ジベンジルアミノ基、(2-メタクリロキシエチル)アミノ基などのアミノ基；メトキシ基、tert-ブトキシ基などのアルコキシ基；ベンジロキシ基、フェネチロキシ基などのアラルコキシ基；フェノキシ基、2-ナフチロキシ基などのアリーロキシ基；アセトキシ基、ベンゾイロキシ基、メタクリロキシ基などのアシルオキシ基、N-フェニルカルバモイルオキシ基、N-(2-メタクリロキシエチル)カルバモイルオキシ基などのカルバモイルオキシ基；メチル基、トリフルオロメチル基、グリシジル基などのアルキル基；ベンジル基などのアルキル基；ベンジル基、フェネチル基などのアラルキル基；フェニル基、1-ナフテル基などのアリール基；クロロ基、ブロモ基などのハロゲン基；シアノ基；カルボン酸基、カルボン酸ソーダ基などのカルボン酸基；ニトロ基；アセチル基、メタクリル基などのアシル基；N-メチルカルバモイル基などのカルバモイル基；エトキシカルボニル基などのアルコキシカルボニル基；スルホン酸ソーダ基、スルホン酸基などのスルホン酸基；スルファモイル基が挙げられる。

【0035】 $\text{R}^3$ のアシル基の具体例として、アセチル基、ベンゾイル基などが挙げられ、アルキル基、アリール基、アラルキル基などが挙げられ、アルキル基、アリール基、アラルキル基の好ましい具体例としては、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ と同様のものが挙げられる。 $\text{R}^3$ も置換されて

いてもよく、その置換基としては $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ における置換基と同様の置換基が好ましい例として挙げられる。

【0036】式(1)で示される有機ケイ素化合物の具体例としては、メチルシリケート、エチルシリケート、n-プロピルシリケート、i-プロピルシリケート、n-ブチルシリケート、sec-ブチルシリケート、tert-ブチルシリケート、テトラアセトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリメトキシエトキシシラン、メチルトリアセトキシシラン、メチルトリブトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリアミロキシシラン、メチルトリフェノキシシラン、メチルトリベンジルオキシシラン、メチルトリフェネチルオキシシラン、グリシドキシメチルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリエトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシエチルトリメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシエチルトリエトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシエチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシエチルトリエトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリプロポキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリブトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリフェノキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシブチルトリエトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシブチルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシブチルトリエトキシシラン、 $\delta$ -グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 $\delta$ -グリシドキシブチルトリエトキシシラン、(3,4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリメトキシシラン、(3,4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリエトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリプロポキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリブトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシエトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリフェノキシシラン、 $\gamma$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)プロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)プロピルトリエトキシシラン、 $\delta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)ブチルトリメトキシシラン、 $\delta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)ブチルトリエトキシシラン、グリシドキシメチルメチルジメトキシシラン、グリシドキシメ

チルメチルジエトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシエチルメチルジメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシエチルメチルジエトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシエチルメチルジメトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシエチルメチルジエトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジプロポキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジブトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジフェノキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルエチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルエチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルビニルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルビニルジエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルフェニルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルフェニルジエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリメトキシエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリアセトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリアセトキシシラン、3, 3, 3-トリフロロプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、 $\beta$ -シアノエチルトリエトキシシラン、クロロメチルトリメトキシシラン、クロロメチルトリエトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルメチルジエトキシシラン、ジメチルジアセトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -\*

\*メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、メチルビニルジメトキシシラン、メチルビニルジエトキシシランなどがその例である。

【0037】これらの有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物は1種のみならず2種以上を併用して使用することも十分可能である。

【0038】また、プライマー層の中には、必要に応じて塗布性を改善するためのレベリング剤、耐候性を改善するための紫外線吸収剤や酸化防止剤、着色の目的で顔料、染料、フォトクロミック材料等の着色剤、良好な塗膜を得るための界面活性剤、硬化剤、硬化触媒等の添加剤を適宜配合することも可能である。

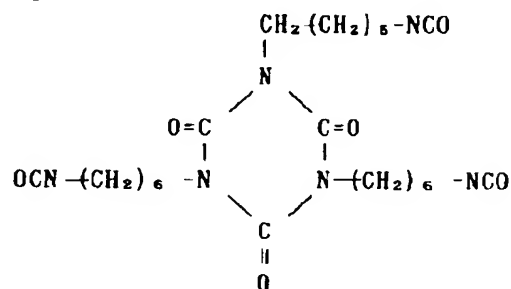
【0039】尚、本発明で用いるプラスチックレンズ基材の樹脂材料は特に限定されるものではないが、液状硬化性化合物がその主鎖及び/または側鎖にベンゼン環、ナフタレン環、カーボネート結合、ウレタン結合、ハロゲン元素のうち少なくとも一種を有する樹脂材料が特に好ましい。

【0040】特に好ましく用いられるプラスチックレンズ基材の樹脂材料は、ポリメチルメタクリレートおよびその重合体、ポリカーボネート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートポリマー (CR39)、ポリエステル、特にポリエチレンテレフタレート、および不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂、ポリエーテルスルホン等である。

【0041】また、化1で表されるヘキサメチレンジイソシアネートの環状三量体よりなる成分と、化2で表されるジオール化合物よりなる成分と、化3で表される化合物よりなる成分と、ジビニルベンゼンと芳香環を有するラジカル重合反応性化合物よりなる成分とを有する樹脂材料も好ましく、この樹脂材料を本発明の構成に用いると大きな効果がある。

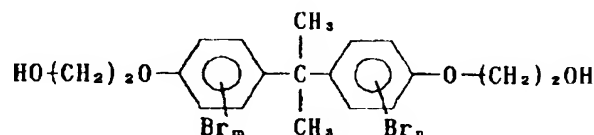
【0042】

【化1】



【0043】

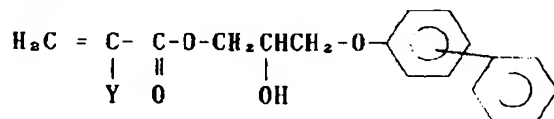
【化2】



(mおよびnはそれぞれ0~2の整数である。)

【0044】

【化3】



(Yは、水素原子またはメチル基を示す。)

【0045】本発明で用いるプラスチックレンズ基材の成形方法は、通常のプラスチックレンズの重合による成形方法とほとんど同じ手法で行うことができ、例えば単量体混合物をガラスモールドとエチレン-酢ビ共重合体性ガスケットにより組み立てられた鋳型中に流し込み、所定温度で所定時間キュアし、必要に応じて鋳型外部でポストキュアすることにより成形されたレンズ基材が得られる。勿論、本発明はこれ以外の方法で成形されたプラスチックレンズ基材を用いることも可能であることは述べるまでもない。

【0046】本発明のプラスチックレンズを製造するにあたっては、プラスチックレンズ基材の少なくとも一方の表面上に衝撃吸収層としてのプライマー層を形成するために、樹脂からなるプライマー塗料をプラスチックレンズ基材に塗布し、膜形成処理をする。

【0047】プライマー層を形成するに際しては、予め合成させた熱可塑性樹脂を溶媒に溶かして得た塗料をプラスチックレンズ基材に塗布し、その後溶媒を揮発させてプライマー層を形成する方法と、溶媒と必要に応じて用いられる硬化触媒からなる塗料をプラスチックレンズ基材に塗布し、その後溶媒を揮発させながら反応させて熱硬化性樹脂層をプライマー層として形成する方法があるが、本発明ではいずれも適用可能である。

【0048】プライマー層形成に際して、樹脂の希釈に用いる溶媒としては、アルコール類、ケトン類、エステル類、エーテル類、アミン類が挙げられ、その他の公知の溶媒も使用可能である。特に好ましくは、酢酸エチル、メチルエチルケトン、エチレングリコールモノエチルエーテル、ジメチルホルムアミドであるが、これらは単独で用いてもよいし、2種以上の混合溶媒としてもよい。樹脂と溶媒を混合したものがプライマー塗料となる。

【0049】また、プライマー塗料に硬化性樹脂を用いる場合は、硬化性樹脂に適した硬化触媒を適宜混合してもよい。硬化触媒としては有機金属化合物、アミン、ポリアミド、ポリスルフィド、酸無水物、三フッ化物等が

挙げられる。

【0050】このプライマー塗料の塗布方法は硬化物の前駆体である組成物を溶剤存在下あるいは無溶剤下での液状組成物をスピンコート法、ディッピング法等公知の方法であれば、特に制限はない。また、プラスチックレンズ基材には塗布性の向上のため、必要に応じアルカリ処理、プラズマ処理、紫外線処理等の前処理を行うておくことが望ましい。

【0051】プライマー層は、プライマー塗料を塗布した後、自然放置、加熱または加熱硬化、電子硬化等、そのプライマー塗料の硬化方法に適した方法で固化または硬化することにより均一な被膜として形成することができる。

【0052】また、プライマー層表面上に耐擦傷性のハードコート層を設ける場合、ハードコート剤としては好ましくはシリコン系、メラミン系、アクリル系樹脂のいずれかから選ばれたものを溶媒で希釈したものをを用いる。

【0053】ハードコート層はプライマー層と同様、硬化物の前駆体である組成物を溶剤存在下あるいは無溶剤下での液状組成物をディッピング法、スプレー法、スピンコート法等一般的に使用されている塗布方法を用いて形成される。ハードコート剤を塗布した後、加熱硬化、紫外線硬化、電子線硬化等、ハードコート剤の硬化に適した方法で硬化処理すればよい。

【0054】また、ハードコート層の表面上に単層または多層の反射防止層を設ける場合、反射防止層の形成物質として選ばれた金属、金属または半金属の酸化物またはフッ化物等、例えばSiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>等の金属酸化物、MgF<sub>2</sub>等を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンビームアシスト法等周知の手法で被着させればよい。

【0055】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明がこれらによって限定されることはない。

【0056】実施例1

(1) プラスチックレンズ基材

屈折率1.498のCR-39眼鏡用プラスチックレンズ基材を用いた。

【0057】(2) プライマー組成物の調整及び塗布硬化

市販のヘキサメチレンジオソシアネートタイプの非ブロッック型ポリイソシアネート「コノネードHX」(日本ポリウレタン工業(株)製)10.0重量部、市販のポリ

エステルタイプのポリオール「ニッポラン125」(日本ポリウレタン工業(株)製)16.7重量部、硬化触媒としてオクチル酸亜鉛0.2重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」(住友スリーエム(株)製)0.01重量部、溶媒として酢酸エチル50.0重量部、メチルエチルケトン25.0重量部から成る混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0058】このプライマー組成物を前処理としてアルカリ処理を行った(1)のプラスチックレンズ基材上にスピコート法(回転数1000回/min)にて塗布したレンズを60℃で30分間加熱処理してプライマー層を硬化させた。

【0059】(3)シリコーン系ハードコート剤の調整攪拌子を入れたガラス製フラスコ中に、イソプロピルアルコール67.5重量部とビス(トリメトキシシリル)エタン10.5重量部とを加え、攪拌を行いながら0.05規定の塩酸水50重量部を滴下した。さらに攪拌を続けた後、一昼夜熟成した。次に、メタノール分散シリカゲル17.0重量部とシリコーン系界面活性剤0.2重量部を加え、十分攪拌を行ったあと、濾過してハードコート剤を得た。

【0060】(4)シリコーン系ハードコート剤の塗布硬化

(2)で得られたプライマー層を有するプラスチックレンズ基材のプライマー層上に(3)で得られたシリコーン系ハードコート剤をディッピング法(引き上げ速度100cm/min)にて塗布した。塗布したレンズを100℃で120分間加熱処理してハードコート層を硬化させた。

【0061】(5)反射防止膜の形成

(3)で得られたプライマー層、ハードコート層を有するプラスチックレンズ基材上に $\text{SiO}_2/\text{ZrO}_2$ 系の5層の反射防止膜を真空蒸着法により形成させた。

【0062】このようにして得られた複合膜を有するプラスチックレンズは後述する試験方法で性能を評価した。プライマー層は膜厚1.2 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.50、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.50であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0063】実施例2

市販のヘキサメチレンジオソシアネートタイプのブロック型ポリイソシアネート「コロネート2507」(日本ポリウレタン工業(株)製)10.0重量部、市販のポリエステルタイプのポリオール「ニッポラン125」

(日本ポリウレタン工業(株)製)9.1重量部、硬化触媒としてオクチル酸亜鉛0.2重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」(住友スリーエム(株)製)0.01重量部、溶媒としてメタノール30.0重量部、メチルエチルケトン30.0重量部から成る混合物を均一な状態になる

まで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0064】このプライマー組成物を前処理としてアルカリ処理を行ったプラスチックレンズ基材上にディッピング法(引き上げ速度180cm/min)にて塗布したレンズを110℃で30分間加熱処理してプライマー層を硬化させた。

【0065】このプライマー組成物を用いた以外はすべて実施例1と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.5 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.49、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.50であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0066】実施例3

実施例2のプライマー組成物の溶剤としてメタノール80.0重量部、メチルエチルケトン50.0重量部を用い、アルカリ処理を行ったプラスチックレンズ基材上にディッピング法(引き上げ速度60cm/min)にて塗布したレンズを110℃で30分間加熱処理してプライマー層を硬化させた。

【0067】このプライマー組成物を用いた以外はすべて実施例2と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層の膜厚0.1 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.49、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu\text{m}$ 、屈折率1.50であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0068】実施例4

(1)プラスチックレンズ基材

屈折率1.56の眼鏡用プラスチックレンズ基材を用いた。

【0069】(2)プライマー組成物の調整及び塗布硬化

市販のテトラメチルキシレンジイソシアネートタイプの非ブロック型ポリイソシアネート「タケネートD-181N」(武田薬品工業(株)製)10.0重量部、市販のポリカーボネートタイプのポリオール「ニッポラン983」(日本ポリウレタン工業(株)製)10.8重量部、硬化触媒としてオクチル酸亜鉛0.2重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」(住友スリーエム(株)製)0.01重量部、溶媒として酢酸エチル65.0重量部、から成る混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0070】このプライマー組成物を前処理としてアルカリ処理を行った(1)のプラスチックレンズ基材上にスピコート法(回転数1000回/min)にて塗布したレンズを60℃で30分間加熱処理してプライマー層を硬化させた。

【0071】(3)シリコーン系ハードコート剤の調整攪拌子を入れたガラス製フラスコ中に、イソプロピルアルコール67.5重量部とビス(トリメトキシシリル)エ

タン105重量部とを加え、攪拌を行いながら0.05規定の塩酸水50重量部を滴下した。さらに攪拌を続けた後、一昼夜熟成した。次に、水分散五酸化アンチモンゾル（固形分濃度30%、平均粒子径10nm）100重量部とシリカゾル（固形分濃度30%、平均粒子径10nm、水性ゾル）70重量部ととシリコン系界面活性剤0.2重量部を加え、十分攪拌を行ったあと、濾過してハードコート剤を得た。

【0072】（4）シリコン系ハードコート剤の塗布硬化

（2）で得られたプライマー層を有するプラスチックレンズ基材のプライマー層上に（3）で得られたシリコン系ハードコート剤をディッピング法（引き上げ速度100cm/min）にて塗布した。塗布したレンズを100℃で120分間加熱処理してハードコート層を硬化させた。

【0073】このプラスチックレンズ基材とプライマー組成物とハードコート剤を用いた以外はすべて実施例1と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.3μm、屈折率1.57、ハードコート層は膜厚2.5μm、屈折率1.56であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0074】実施例5

市販の4,4-ジフェニルメタンジイソシアネートタイプのブロック型ポリイソシアネート「コロネード2503」（日本ポリウレタン工業（株）製）5.0重量部、市販のヘキサメチレンジイソシアネートタイプのブロック型ポリイソシアネート「コロネード2507」（日本ポリウレタン工業（株）製）5.0重量部、市販のポリカーボネートタイプのポリオール「ニッポラン983」（日本ポリウレタン工業（株）製）12.8重量部、硬化触媒としてオクチル酸亜鉛0.2重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」（住友スリーエム（株）製）0.01重量部、溶媒として酢酸エチル30.0重量部、メチルエチルケトン30.0重量部から成る混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0075】このプライマー組成物を前処理としてアルカリ処理を行ったプラスチックレンズ基材上にディッピング法（引き上げ速度180cm/min）にて塗布したレンズを110℃で30分間加熱処理してプライマー層を硬化させた。

【0076】このプライマー組成物を用いた以外はすべて実施例4と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.2μm、屈折率1.55、ハードコート層は膜厚2.3μm、屈折率1.56であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0077】実施例6

市販のヘキサメチレンジイソシアネートタイプのブロック型ポリイソシアネート「コロネード2507」（日本ポリウレタン工業（株）製）10.0重量部、ペンタエリストールテトラキス（3-メタカプトプロピオン酸）11.0重量部、硬化触媒としてオクチル酸亜鉛0.2重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」（住友スリーエム（株）製）0.01重量部、溶媒としてメタノール30.0重量部、メチルエチルケトン30.0重量部から成る混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0078】このプライマー組成物を用いた以外はすべて実施例5と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.2μm、屈折率1.56、ハードコート層の膜厚は2.3μm、屈折率1.56であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0079】実施例7

（1）プラスチックレンズ基材

屈折率1.60のウレタン系眼鏡用プラスチックレンズ基材を用いた。

【0080】（2）プライマー組成物の調整及び塗布硬化

市販のキシリレンジイソシアネートタイプの非ブロック型ポリイソシアネート「タケネードD-110N」（武田薬品工業（株）製）9.0重量部、市販のポリカーボネートタイプのポリオール「ニッポラン983」（日本ポリウレタン工業（株）製）5.0重量部、ペンタエリストールテトラキス（3-メタカプトプロピオン酸）4.0重量部、硬化触媒としてオクチル酸亜鉛0.2重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」（住友スリーエム（株）製）0.01重量部、溶媒として酢酸エチル40.0重量部、メチルエチルケトン20.0重量部から成る混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0081】（3）シリコン系ハードコート剤の調整 攪拌子を入れたガラス製フラスコ中に、イソプロピルアルコール67.5重量部とビス（トリメトキシシリル）エタン10.5重量部とを加え、攪拌を行いながら0.05規定の塩酸水50重量部を滴下した。さらに攪拌を続けた後、一昼夜熟成した。次に、水分散五酸化アンチモンゾル（固形分濃度30%、平均粒子径10nm）17.0重量部とシリコン系界面活性剤0.2重量部を加え、十分攪拌を行ったあと、濾過してハードコート剤を得た。

【0082】このプラスチックレンズ基材とプライマー組成物とハードコート剤を用いた以外はすべて実施例4と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成

10

20

30

40

50

し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.3 $\mu$ m、屈折率1.59、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.60であった。試験結果は表1、表2に示す。

#### 【0083】実施例8

市販のビスフェノールA型エポキシ樹脂10.0重量部、硬化剤として市販のエチレンジアミン1.00重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-430」（住友スリーエム（株）製）0.01重量部、溶媒としてメタノール50.00重量部からなる混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0084】このプライマー組成物を前処理としてアルカリ処理を行ったプラスチックレンズ基材上にディッピング法（引き上げ速度180cm/min）にて塗布したレンズを80℃で30分間加熱処理してプライマー層を硬化させた。

【0085】このプライマー組成物を用いた以外はすべて実施例7と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.2 $\mu$ m、屈折率1.59、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.60であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0086】このようにして得られた複合膜を有するプラスチックレンズは、表1、表2に示す試験結果から明らかなように、膜の密着性、耐擦傷性、耐衝撃性、耐候性、耐薬品性、外観、干渉縞、染色性にともに優れたものであった。

#### 【0087】比較例1

市販の熱可塑性ポリウレタン「LQ3510」（三洋化成（株）製）32.00重量部、レベリング剤として市販のフッ素系レベリング剤「フロラードFC-431」（住友スリーエム（株）製）0.03重量部、溶媒としてトルエン45.00重量部、イソプロピルアルコール22.00重量部から成る混合物を均一な状態になるまで十分に攪拌し、これをプライマー組成物とした。

【0088】このプライマー組成物を用い、コーティング時の引き上げ速度を120cm/minにした以外はすべて実施例4と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層の膜厚1.0 $\mu$ m、屈折率1.48、ハードコート層の膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.56であった。試験結果は表1、表2に示す。

#### 【0089】比較例2

実施例7で述べたシリコン系ハードコート剤を用いた以外はすべて実施例5と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層の膜厚1.3 $\mu$ m、屈折率1.55、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.60であった。試験結果は表1、表2に示す。

#### 【0090】比較例3

実施例5と同様のプライマー層を用い、実施例7のハードコート剤を用いた以外はすべて実施例1と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.2 $\mu$ m、屈折率1.55、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.60であった。試験結果は表1、表2に示す。

#### 【0091】比較例4

実施例7で述べたプラスチックレンズ基材とシリコン系ハードコート剤を用いた以外はすべて実施例4と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。プライマー層は膜厚1.3 $\mu$ m、屈折率1.57、ハードコート層は膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.60であった。試験結果は表1、表2に示す。

#### 【0092】比較例5

プライマー層を一切設けないこと以外はすべて実施例1と同様にして複合膜を有するプラスチックレンズを作成し、実施例1と同様にして試験を行った。ハードコート層は膜厚2.3 $\mu$ m、屈折率1.50であった。試験結果は表1、表2に示す。

【0093】各実施例および比較例によるプラスチックレンズの性能評価は次の試験方法で行った。

#### 【0094】1) 膜の密着性

膜の密着性を評価するためのクロスハッチテープテストを次の方法で実施した。すなわち、膜を有するレンズの表面にカッターで1mm角の基盤目（100マス）に切傷をつけ、その上に粘着テープを貼付けた後、そのテープをいきおいよく引き剥すことを10回繰り返し、レンズから剥ぎ取られずに残っている膜の基盤目の数Xを数えた。そして、結果を「X/100」のように表した。「100/100」はクロスハッチテープテストの結果、膜が全く剥れなかったことを示している。

#### 【0095】2) 耐擦傷性

プライマー層、ハードコート層を有するプラスチックレンズ基材上にSiO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub>系の5層反射防止膜を真空蒸着法により形成させた後、反射防止膜の上から#1000のスチールウールで摩擦し、傷のつきにくさを調べた。評価は次のような基準で行った。

A：強く摩擦しても傷つかない

B：強く摩擦すると少し傷つく

C：弱い摩擦でも傷がつく

#### 【0096】3) 耐衝撃性

鋼球落球試験により評価した。16.2gの鋼球を127cm高さからレンズの中心部に向かって自由落下させ、割れる1回前の回数をレンズの耐衝撃性とし、最高で5回まで落下させた。なお、本試験に用いたレンズの中心厚はすべて1.0mmとした。

#### 【0097】4) 耐候性

紫外線ロングライフフェードメーター（スガ試験機

（株）製）を用いて300時間の耐候性試験を行い、その後の黄変度を測定した。評価は次のような基準で行った。

A：300時間後の黄変度2.0未満

B：300時間後の黄変度2.0以上2.5未満

C：300時間後の黄変度2.5以上

【0098】5）耐薬品性

pH1およびpH12の塩酸および水酸化ナトリウム溶液を用いて、各溶液に8時間浸漬し、レンズの変化を調べた。評価は次のような基準で行った。

A：酸性、アルカリ性双方に浸されない。

B：酸性またはアルカリ性どちらか一方に浸される。

C：酸性、アルカリ性双方に浸される。

【0099】6）染色性

一般的な分散染料であるニコンライトブラウン7重量部を水1000重量部に添加した染浴中で90℃、10分間の条件で浸漬処理にて染色し、視感度透過率計で測定し、この値が80%以下のものを染色性良好と判定した。

\*20

\*【0100】7）外観

暗室にてレンズに蛍光灯の光を当て、目視で透明度を観察した。評価は次のような基準で行った。

A：クモリ無し

B：クモリが少し目立つ

C：クモリがはっきり目立つ

【0101】8）干渉縞

暗室にてレンズに蛍光灯の光を当て、反射による干渉縞の程度を目視で評価した。評価は次のような基準で行った。

A：干渉縞がほとんど見えない。

B：干渉縞が少し目立つ。

C：干渉縞がはっきり目立つ。

【0102】なお、膜の密着性、耐擦傷性、耐衝撃性、外観、干渉縞テストはプライマー層、ハードコート層、反射防止層をすべて施した物で行い、染色性は反射防止層を施す前、すなわちプライマー層とハードコート層のみを施した場合の性能テストである。

【0103】

【表1】

	膜の密着性	耐擦傷性	耐衝撃性	耐候性	耐薬品性
実施例1	100/100	A～B	5回以上	A	A
実施例2	100/100	A～B	5回以上	A	A
実施例3	100/100	A	0回	A	A
実施例4	100/100	A	4回	A	A
実施例5	100/100	A	3回	B	A
実施例6	100/100	A～B	4回	A	A
実施例7	100/100	A	5回以上	A	A
実施例8	100/100	B	5回以上	A	A
比較例1	100/100	B	2回	A	A
比較例2	100/100	B	5回以上	A	A
比較例3	100/100	B	5回以上	A	A
比較例4	100/100	A	5回以上	A	A
比較例5	100/100	A	0回	A	A

【0104】

【表2】

	外観	干渉縞	染色性
実施例 1	A	A	良好
実施例 2	A	A	良好
実施例 3	A	A	良好
実施例 4	A	A	良好
実施例 5	A	A	良好
実施例 6	A	A	良好
実施例 7	A	A	良好
実施例 8	A	A	良好
比較例 1	A	C	良好
比較例 2	A	C	良好
比較例 3	A	C	良好
比較例 4	A	B～C	良好
比較例 5	A	A	良好

## 【0105】

【発明の効果】本発明によれば、プラスチックレンズ基  
材の屈折率とプラスチックレンズ基材の少なくとも一方  
の表面上に衝撃吸収層として形成されたプライマー層の  
屈折率がほぼ同等であるため、さらにまた、プライマー\*

\*層の屈折率とハードコート層の屈折率がほぼ同等である  
ため、プラスチック基材上にプライマー層またはプライ  
マー層とハードコート層の両方を有していても、干渉縞  
の見えにくいプラスチックレンズを得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 小西 図志夫

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内

※(72)発明者 八代 透

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内

※40